

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbundzusatzmaschine für ein Fahrzeug und eine Steuereinheit für diese zur Anwendung auf eine Kältekreislaufvorrichtung, die in einem Fahrzeug mit Leerlauf-Stopp-Funktion vorgesehen ist, die den Fahrzeugmotor stoppt, wenn das Fahrzeug vorübergehend anhält.

[0002] Fahrzeuge mit Leerlauf-Stopp-Funktion sind seit kurzem erhältlich und erfüllen den Zweck, die Fahrzeugkraftstoffeffizienz zu verbessern. Da diese Art von Fahrzeug ihren Motor vorübergehend stoppt, wenn ein Fahrzeug vorübergehend anhält, stoppt der Verdichter eine Kältekreislaufvorrichtung, der durch den Motor angetrieben wird, ebenfalls. Die Kältekreislaufvorrichtung vermag deshalb, wenn der Motor gestoppt ist, nicht als Kühlvorrichtung zu arbeiten.

[0003] Um dieses Problem zu überwinden, offenbart die japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. Hei 9-324668 Verbundzusatzmaschinen, bei welchen eine Motorkurbelwellenriemenscheibe, die eine Kurbelwellenkupplung aufweist, mit einem Verdichter und eine Drehmaschine mit einem Riemen verbunden ist. Die Arbeitsweise des Verdichters und der Drehmaschine bzw. der rotierenden Maschine wird in Übereinstimmung mit Betriebsbedingungen des Motors gesteuert.

[0004] Mehr im einzelnen dient die Drehmaschine sowohl als Elektromotor wie als Stromgenerator bzw. Lichtmaschine. Wenn der Motor arbeitet, wird die Kurbelwellenkupplung eingerückt, so dass die Antriebskraft des Motors den Verdichter und die Drehmaschine antreibt, um Kühlvorgänge auszuführen und elektrischen Strom zu erzeugen.

[0005] Wenn andererseits der Motor stoppt, rückt die Kurbelwellenkupplung aus. Die Drehmaschine wird daraufhin als Elektromotor betrieben, um den Verdichter zu betätigen, so dass ein kontinuierliches Kühlen durch Fortsetzung des Kühlvorgangs möglich ist. Da die Drehmaschine auch als Anlasser verwendet wird, bei dem es sich um einen Elektromotor zum Anlassen des Motors handelt, ist es nicht erforderlich (zu diesem Zweck) einen zusätzlichen Elektromotor vorzusehen.

[0006] Die vorstehend erläuterte Vorrichtung ist jedoch mit dem Problem behaftet, dass die Länge des Motors ausgeprägt wird, weil der Motor mit der Kurbelwellenkupplung versehen ist. Dieser Motor langer Bauart macht seine Unterbringung schwierig. Eine Verbundzusatzmaschine ist deshalb in Betracht gezogen worden, bei welcher der Verdichter direkt mit der Drehmaschine verbunden ist und entweder der Verdichter oder die Drehmaschine weist Kupplungsfunktion auf. In diesem Fall ist es jedoch nicht möglich, das erwünschte Anlassvermögen bereitzustellen, weil dann, wenn die Drehmaschine als elektrischer Anlassermotor verwendet wird, um den Motor in Drehung zu versetzen, die Leistungsabgabe der Drehmaschine unter der Betriebslast des Verdichters abnimmt, der sich gemeinsam mit dem Motor dreht.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Verbundzusatzmaschine für ein Fahrzeug und eine entsprechende Steuereinheit für diese bereitzustellen, die beide das benötigte Anlassvermögen aufweisen, wenn der Motor gestartet wird.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt schafft die vorliegende Erfindung demnach eine Verbundzusatzmaschine für ein Fahrzeug, aufweisend einen Verdichter 140, eine Drehmaschine 130, eine Antriebsriemenscheibe 110 und eine

Unterbrechungseinrichtung 120. Der Verdichter 140 komprimiert ein Kältemittel in der Kältekreislaufvorrichtung 200. Die Drehmaschine 130 dient sowohl als Stromgenerator wie als Elektromotor und ist mit dem Verdichter 140 verbunden und dreht sich gemeinsam mit dem Verdichter 140. Die Antriebsriemenscheibe 110 dreht sich in Reaktion auf eine Antriebskraft von dem Fahrzeugmotor 10, um den Verdichter 140 bzw. die Drehmaschine 130 zu betätigen. Die Unterbrechungseinrichtung 120 ist zwischen der Antriebsriemenscheibe 110 und dem Verdichter 140 oder zwischen der Antriebsriemenscheibe 110 und der Drehmaschine 130 vorgesehen, um die Antriebskraft der Antriebsriemenscheibe 110 zu übertragen oder zu unterbrechen bzw. zu beenden. Der Verdichter 140 weist einen variablen Verdrängungsmechanismus 145, 148 auf, der die Austragsmenge pro Umdrehung bzw. Umlauf variiert.

[0010] Wenn in der Verbundzusatzmaschine 100 für ein Fahrzeug der Fahrzeugmotor 10 betätigt ist, betätigt der Eingriff der Unterbrechungseinrichtung 120 sowohl den Verdichter 140 wie die Drehmaschine 130. Wenn die Kältekreislaufvorrichtung 200 angetrieben wird, dient die Drehmaschine 130 als Stromgenerator bzw. Lichtmaschine.

[0011] Wenn der Fahrzeugmotor 10 stoppt, wird die Unterbrechungseinrichtung 120 ausgerückt bzw. außer Eingriff gebracht. Die Drehmaschine 130 wird damit als Elektromotor betätigt, um den Verdichter 140 zu betätigen, so dass ein kontinuierlicher Kühlbetrieb möglich ist.

[0012] Wenn die Drehmaschine 130 als Elektromotor betrieben wird, um den Fahrzeugmotor 10 zu betätigen, verringert der variable Verdrängungsmechanismus 145, 148 des Verdichters 140 seine Austragsmenge bzw. Austragsleistung. Die Betriebslast des Verdichters 140 wird kleiner, so dass es möglich ist, eine Verringerung der Leistungsabgabe der Drehmaschine 130 zu verhindern. Mit anderen Worten ist es möglich, das erwünschte Anlassvermögen des Fahrzeugmotors 10 zu gewährleisten. Schließlich kann der Energieverbrauch der Drehmaschine 130 verringert werden und die Baugröße der Drehmaschine kann verkleinert werden.

[0013] In Übereinstimmung mit einem zweiten Aspekt der Erfindung vermag der variable Verdrängungsmechanismus 145, 148 die Austragsmenge willkürlich innerhalb eines Bereichs ausgehend von einer maximalen Austragsmenge des Verdichters 140 zu seiner minimalen Austragsmenge, die nahezu null beträgt, zu variieren.

[0014] Damit ist es möglich, die Betriebslast des Verdichters 140 auf die Drehmaschine 130 zu minimieren, weil die Austragsmenge des Verdichters 140 auf nahezu null minimiert ist, wenn der Fahrzeugmotor 10 gestartet bzw. angelassen ist.

[0015] In Übereinstimmung mit einem dritten Aspekt der Erfindung sind die Antriebsriemenscheibe 110 und die Unterbrechungseinrichtung 120 auf der Drehmaschine 130 vorgesehen und ein Begrenzermechanismus 150 ist zwischen dem Verdichter 140 und der Drehmaschine 130 vorgesehen, um die Verbindung zwischen dem Verdichter 140 und der Drehmaschine 130 zu unterbrechen bzw. diese auszurücken, wenn der Verdichter 140 blockiert. Der Fahrzeugmotor 10 und die Drehmaschine 130 werden dadurch geschützt, wenn der Verdichter 140 blockiert. Mit dem Antrieb verbundene Funktionen sind deshalb nicht beeinträchtigt.

[0016] In Übereinstimmung mit einem vierten Aspekt der Erfindung sind die Antriebsriemenscheibe 110 und die Unterbrechungseinrichtung 120 auf der Drehmaschine 130 vorgesehen und ein Untersetzungsmechanismus 160, der die Drehzahl der Drehmaschine 130 verringert und deren Drehbewegung auf den Verdichter 140 überträgt, ist zwischen dem Verdichter 140 und der Drehmaschine 130 vorgesehen. Der Untersetzungsmechanismus 160 untersetzt bzw. verrin-

gert die Drehzahl des Verdichters 140 im Vergleich zu derjenigen der Drehmaschine 130, wenn die Antriebskraft des Motors 10 übertragen wird. Der Verdichter 140 arbeitet deshalb mit der korrekten Drehzahl.

[0017] In Übereinstimmung mit einem fünften Aspekt der Erfindung ist ein Ableitungsabschnitt 170 zum Absorbieren der Drehmomentschwankungen des Verdichters 140 zwischen dem Verdichter 140 und der Drehmaschine 130 angeordnet. Dadurch kann eine Zerstörung der Drehmaschine 130 unterbunden werden, indem eine Resonanz der Drehmaschinenwelle 132 mit der Drehmaschine 130 verhindert wird.

[0018] In Übereinstimmung mit einem sechsten Aspekt der Erfindung umfasst eine Steuereinheit für eine Verbundzusatzmaschine für ein Fahrzeug die Verbundzusatzmaschine 100 in Übereinstimmung mit einem der vorstehend genannten ersten bis fünften Aspekte, und eine Steuereinrichtung 180 zum Steuern der Austragsmenge des Verdichters 140, des Betriebs bzw. der Betätigung der Drehmaschine 130 und dem Einrücken und Ausrücken der Unterbrechungseinrichtung 120. Wenn der Fahrzeugmotor 10 gestartet wird, führt die Steuereinrichtung 180 eine Steuerung durch, um die Unterbrechungseinrichtung 120 einzurücken und die Drehmaschine 130 als Elektromotor bzw. Anlasser zum Betätigen des Fahrzeugmotors 10 zu betätigen. Außerdem führt die Steuereinrichtung 180 eine Steuerung durch, um die Austragsmenge aus dem Verdichter 140 kleiner zu machen als diejenige, die in der Kältekreislaufvorrichtung 200 erforderlich ist.

[0019] In Übereinstimmung mit einem siebten Aspekt der Erfindung ist es bevorzugt, dass die vorstehend angesprochene Austragsmenge auf nahezu null verringert ist. Dadurch ist es möglich, dieselbe Wirkung wie bei den ersten bis fünften Aspekten der vorliegenden Erfindung zu erzielen, die vorstehend erläutert sind.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert; in diesen zeigen:

[0021] Fig. 1 schematisch einen Aufbau einer Verbundzusatzmaschine, die auf einen Kältekreislauf eines Fahrzeugs mit Leerlauf-Stopp-Funktion in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der Erfindung angewendet ist,

[0022] Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines Verdichters einer in Fig. 1 gezeigten Drehmaschine vom integralen Typ,

[0023] Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Verdichters unter Darstellung von Taumelplatten unter einem minimalen Neigungswinkel (zum Verdrängen einer minimalen Menge),

[0024] Fig. 4 ein Flussdiagramm der Stuerschritte des Verdichters der integralen Drehmaschine,

[0025] Fig. 5A ein Zeitlaufdiagramm der Antriebsgeschwindigkeit bzw. -drehzahl beim Betätigen des Verdichters der integralen Drehmaschine,

[0026] Fig. 5B ein Zeitlaufdiagramm der Drehzahl eines (Fahrzeug)motors beim Betätigen des Verdichters der integralen Drehmaschine,

[0027] Fig. 5C ein Zeitlaufdiagramm der Betriebsbedingungen einer elektromagnetischen Kupplung bei der Betätigung des Verdichters der integralen Drehmaschine,

[0028] Fig. 5D ein Zeitlaufdiagramm der Betriebsbedingungen der Drehmaschine beim Betätigen des Verdichters der integralen Drehmaschine,

[0029] Fig. 5E ein Zeitlaufdiagramm der Austragsmenge des Verdichters bei der Betätigung des Verdichters der integralen Drehmaschine,

[0030] Fig. 6 eine Querschnittsansicht eines Verdichters der integralen Drehmaschine in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform, und

[0031] Fig. 7 eine Kurvendarstellung der Drehzahl eines Planetenradgetriebes bzw. -zugs.

[0032] Fig. 1 bis 5 zeigen eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Ein Aufbau einer Verbundzusatzmaschine für ein Fahrzeug wird nunmehr unter Bezug auf Fig. 1 und 2 erläutert.

[0033] Eine Steuereinheit 100A für einen Verdichter einer integralen Drehmaschine als Steuereinheit einer Verbundzusatzmaschine für ein Fahrzeug in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ist auf eine Kältekreislaufvorrichtung 200 angewendet. Die Kältekreislaufvorrichtung 200 ist typischerweise in einem Fahrzeug mit Leerlauf-Stopp-Funktion vorgesehen, demnach der Fahrzeugmotor 10 stoppt (nachfolgend als Motor bezeichnet), wenn das Fahrzeug vorübergehend anhält. Die Verdichtersteuereinheit 100A umfasst einen Verdichter 100 einer integralen Drehmaschine bzw. einer Drehmaschine vom integralen Typ als Verbundzusatzmaschine, und eine Steuereinheit 180 als Steuereinrichtung. Der Motor 10 ist mit einem Drehzahlsensor 20 versehen, um die Drehzahl (Umdrehungen pro Minute) des Motors 10 zu ermitteln.

[0034] Die Kältekreislaufvorrichtung 200 umfasst einen Verdichter 140, der die Verbundzusatzmaschine 100 für ein Fahrzeug bildet. Der Verdichter 140 verdichtet ein Kältemittel im Innern, d. h., in dem Kältekreislauf auf eine hohe Temperatur und einen hohen Druck. Bei dem Kältekreislauf handelt es sich um einen geschlossenen Kreislauf, der einen Verflüssiger 210 zum Kondensieren und Verflüssigen des verdichteten Kältemittels, ein Expansionsventil 220 zur adiabatischen Expansion des verflüssigten Kältemittels, einen Verdampfer 230 zum Kühlen von Luft, die den Verdampfer 230 durchsetzt, durch Latentwärme, die beim Verdampfen des expandierten Kältemittels erzeugt wird, und Kühlrohre 240 umfasst, die aufeinanderfolgend die vorstehend genannten Einheiten verbinden. Ein Verdampfertemperatursensor 231 zum Ermitteln der Temperatur der gekühlten Luft (die Lufttemperatur T_e in einer rückwärtigen Position des Verdampfers) ist auf einer stromabwärtigen Seite eines Luftstroms durch den Verdampfer 230 vorgesehen. Die Differenz zwischen der Lufttemperatur T_e in der rückwärtigen Position des Verdampfers und einer Solltemperatur, die durch A/C-Anforderungssignale gewählt ist, wird als typischer Wert für eine Wärmelast der Kältekreislaufvorrichtung 200 verwendet. Je größer die Differenz zwischen der Lufttemperatur T_e in der rückwärtigen Position des Verdampfers und der Solltemperatur ist, desto größer wird die Wärmelast der Kältekreislaufvorrichtung 200, so dass eine große Kältemittelmenge aus dem Verdichter 140 ausgetragen wird bzw. werden muss.

[0035] Der Verdichter 100 der integralen Drehmaschine weist eine Antriebsriemenscheibe 110, eine elektromagnetische Kupplung 120 als Unterbrechungseinrichtung, eine Drehmaschine 130 (Zusatzmaschine), einen Verdichter 140 (Zusatzmaschine) und dergleichen als eine Einheit auf. Der Aufbau einer derartigen Vorrichtung wird nunmehr unter Bezug auf Fig. 2 erläutert.

[0036] Die Antriebsriemenscheibe 110, die eine Antriebswelle 112 in ihrem Zentrum aufweist, ist durch Riemenscheibenlager 111 drehbar gehalten, die in einem Drehmaschinengehäuse 131 vorgesehen sind. Die Antriebsriemenscheibe 110 dreht sich, wenn die Antriebskraft des Motors 10 auf die Antriebsriemenscheibe 110 durch eine Kurbelwellenriemenscheibe 30 und einen Riemen übertragen wird (siehe Fig. 1). Lager 113 halten die Antriebswelle 112.

[0037] Die elektromagnetische Kupplung 120 überträgt und unterbricht die Antriebskraft des Motors 10, die von der Antriebsriemenscheibe 110 auf die Drehmaschine 130 übertragen wird. Die elektromagnetische Kupplung 120 weist

Wicklungen 121 auf, die in dem Drehmaschinengehäuse 131 fest angebracht sind, und eine Nabe 122, die mit der Antriebswelle 112 mit Bolzen bzw. Schrauben 114 verbunden ist. Es ist bekannt, dass dann, wenn die Wicklungen 121 erregt werden, die Antriebsriemenscheibe 110 die Nabe 122 anzieht, um die Antriebskraft des Motors 110 zu übertragen, d. h., die Antriebskraft der Antriebsriemenscheibe 110, und zwar auf die Antriebswelle 112 (die Kupplung ist EIN-geschaltet bzw. -gerückt). Wenn andererseits die Erregung der Wicklung 121 ausgeschaltet wird, bewegt sich die Nabe 122 weg von der Antriebsriemenscheibe 110, so dass die Antriebskraft der Antriebsriemenscheibe 110 nicht auf die Antriebswelle 112 übertragen wird (die Kupplung ist AUS-geschaltet bzw. -gerückt).

[0038] Die Drehmaschine 130 dient sowohl als Generator bzw. Lichtmaschine bzw. Stromgenerator wie als Elektromotor (d. h., es handelt sich bei ihr um eine Elektromotor-Lichtmaschine). Die Drehmaschine 130 weist Statorabschnitte (Statoren) 135 auf, die auf der Innenseite des Drehmaschinengehäuses 131 mit Drahtwicklungsabschnitten 135a fest angebracht sind, und Rotorabschnitte (Rotoren) 136, die auf der Drehmaschinenwelle 132 mit Permanentmagneten 136a auf ihrem Außenrand fest angebracht sind. Ein Ende der Drehmaschinenwelle 132 auf der Seite eines Verdichters 140 wird durch Lager 133 gehalten, die in dem Drehmaschinengehäuse 131 vorgesehen sind, und das andere Ende ist mit der Antriebswelle 112 verbunden.

[0039] Wenn elektrischer Strom von einer Batterie 50 (siehe Fig. 1) dem Statorabschnitt 135 zugeführt wird, dreht sich der Rotorabschnitt 136 und die Drehmaschinenwelle 132 zur Betätigung des Verdichters 140 (Elektromotorbetriebsart). Die Drehmaschine 130 dient auch als Anlassermotor (Anlasser), um den Motor 10 beim Anlassen des Motors 10 zu betätigen (Anlasserbetriebsart). Wenn sowohl der Motor wie die Kupplung EIN-geschaltet sind, dreht die Antriebsriemenscheibe 110 die Drehmaschinenwelle 132 und den Rotorabschnitt 136. In dem Statorabschnitt 135 erzeugter Strom lädt daraufhin die Batterie 50 (Stromerzeugerbetriebsart).

[0040] Bei dem Verdichter 140 handelt es sich um einen Verdichter variabler Verdrängung vom Taumelplatten-Typ, der Taumelplatten 145 und ein Steuerventil 148 als variablen Verdrängungsmechanismus aufweist. Der Verdichter 140 variiert seine Austragmenge, d. h., die Austragmenge des Kältemittels pro Umdrehung bzw. Umlauf. Die Austragmenge des Kältemittels wird als Produkt der Austragmenge pro Drehzahl mit der Drehzahl des Verdichters 140 dargestellt.

[0041] In dem Verdichter 140 ist eine durch Lager 143 und 144 gehaltene Verdichterwelle 142 vorgesehen, wobei die Taumelplatten 145 in einer Taumelplattenkammer 145b zu liegen kommen, und die Taumelplatten 145 sind mit mehreren Kolben 147 über Schuhe 145a verbunden, die an der Außenperipherie von ihnen vorgesehen sind.

[0042] Am rechten Ende des Verdichters 140 in Fig. 2 ist ein Steuerventil 148 vorgesehen. In Übereinstimmung mit dem Öffnungsgrad des Steuerventils 148 wird der Druck der Austragkammer 141 über die Taumelplattenkammer 145b verteilt; der Druck der Taumelplattenkammer 145b wird also in eine Inhalationskammer 141a ausgetragen, um den Druck in der Taumelplattenkammer 145b einzustellen. Der Neigungswinkel der Taumelplatten 145 wurde in Reaktion auf den Druck in der Taumelplattenkammer 145b variiert und die Variation des Winkels variiert den Hub der Kolben 147, so dass die Austragmenge des Kältemittels variiert werden kann.

[0043] Der Neigungswinkel der Taumelplatten 145 kann kontinuierlich variiert werden. Im maximalen Neigungswinkel

der Taumelplatte 145b wird, wie in Fig. 2 gezeigt, der Hub der Kolben 147 maximal, und die maximale Kältemittelaustragmenge wird ausgetragen. Wenn hingegen der Neigungswinkel der Taumelplatten 145 minimal ist (die Taumelplatten 145 verlaufen in etwa senkrecht zur Verdichterwelle 142, wie in Fig. 3 gezeigt), wird der Hub der Kolben minimal und die minimale Kältemittelmenge, etwa die Menge null, wird ausgetragen.

[0044] Die Drehmaschinenwelle 132 der Drehmaschine 130 und die Verdichterwelle 142 sind miteinander über einen Begrenzermechanismus 150 und einen Ableitungsabschnitt 170 verbunden.

[0045] Der Begrenzermechanismus 150 weist dünnwandige Abschnitte 152 auf, die in einem Zwischenabschnitt eines Scheibenelements 151 in radialer Richtung gebildet sind. Der Begrenzermechanismus 150 ist an der Drehmaschinenwelle 132 mit einem Bolzen 153 festgelegt. Der Begrenzermechanismus 150 durchbricht die dünnwandigen Abschnitte 152 von selbst, wenn die Außenperipherie bzw. der Außenrand des Scheibenelements 151 feststeht und das Drehmoment, dessen Wert größer als ein vorbestimmter Wert ist, auf sein Zentrum ausgeübt wird (auf die Drehmaschinenwelle 132).

[0046] Der Ableitungsabschnitt 170 umfasst ein Scheibenelement 171 und elastische Elemente 172, die beispielsweise aus Gummi hergestellt und an den Außenrand des Scheibenelements 171 geschweißt sind. Der Ableitungsabschnitt 170 ist an der Verdichterwelle 142 mit einem Bolzen 173 festgelegt.

[0047] Die Außenperipherie bzw. der Außenrand des Scheibenelements 151 des Begrenzermechanismus 150 ist an die elastischen Elemente 172 des Ableitungsabschnitts 170 so geschweißt, dass die Drehmaschinenwelle 132 und die Verdichterwelle 142 miteinander in Verbindung stehen. Eine Wellendichtungsvorrichtung 149 ist auf der Seite des Lagers 143 der Verdichterwelle 142 vorgesehen, um ein Auslecken von Kältemittel im Verdichter 140 aus dem Verdichtergehäuse 141 zur Seite der Drehmaschine 130 zu verhindern.

[0048] Unter erneutem Bezug auf Fig. 1 werden Drehzahlssignale von dem Drehzahlsensor 20 des Motors 10, Motorstartanforderungssignale, A/C-Anforderungssignale, Temperatursignale von dem Verdampfertemperatursensor 231 und dergleichen in die Steuereinheit 180 eingegeben. Die Steuereinheit 180 beurteilt die Wärmelast der Kältekreislaufvorrichtung 200 auf Grundlage dieser Signale und sie beurteilt die Antriebsbedingungen des Fahrzeugs, um den weiteren Verlauf bzw. Betrieb der elektromagnetischen Kupplung 120, den Betrieb der Drehmaschine 130 und die Austragmenge des Verdichters 140 zu steuern. Die Steuerung der Steuereinheit 180 und der Betrieb des Verdichters 100 der integralen Drehmaschine auf Grundlage des vorstehend erläuterten Aufbaus ist nachfolgend unter Bezug auf ein in Fig. 4 gezeigtes Flussdiagramm und ein in Fig. 5 gezeigtes Zeitablaufdiagramm erläutert.

[0049] Im Schritt S100 in Fig. 4 befinden sich die elektromagnetische Kupplung 120 und die Drehmaschine 130 als anfängliche Einstellung auf AUS und die Austragmenge des Verdichters 140 befindet sich auf einem Minimum (in etwa auf null).

[0050] Im Schritt S110 wird daraufhin auf Grundlage von Ermittlungssignalen von dem Drehzahlsensor 20 beurteilt, ob der Motor 10 betätigt ist oder nicht. Wenn der Motor 10 betätigt bzw. betrieben ist (die Drehzahl beträgt nicht null), werden die Drehmaschine 130 und der Verdichter 140 durch die Antriebskraft des Motors 10 betrieben.

[0051] Im Schritt S120 wird die elektromagnetische Kupplung 120 eingeschaltet bzw. -gerückt (c1 in Fig. 5), um

die Antriebskraft des Motors 10 von der Antriebsriemenscheibe 110 auf die Drehmaschine 130 und den Verdichter 140 zu übertragen. Im Schritt S130 wird die Drehmaschine 130 als Generator betätigt bzw. betrieben (d1 in Fig. 5, Lichtmaschinenbetriebsart), um den erzeugten elektrischen Strom in die Batterie 50 zu laden. Daraufhin wird im Schritt S140 die Austragmenge des Kältemittels aus dem Verdichter 140 variiert (e1 in Fig. 5). Im einzelnen werden der Öffnungsgrad des Steuerventils 148 unter Neigungswinkel der Taumelplatten 145 eingestellt und der Hub der Kolben 147 wird derart variiert, dass die notwendige Kältemittelmenge in Übereinstimmung mit der Wärmelast der Kältekreislaufvorrichtung 200 ausgetragen wird. Während der Motor 10 betätigt ist, wiederholt die Steuereinheit 180 die vorstehend genannten Schritte von S110 bis S140.

[0052] Wenn andererseits die Steuereinheit 180 im Schritt S110 NEIN beurteilt, d. h., wenn die Steuereinheit 180 beurteilt, dass der Motor 10 durch die Leerlauf-Stopp-Funktion (die Drehzahl des Motors beträgt null) gestoppt ist, wird der Verdichter 140 durch die Drehmaschine 130 betätigt.

[0053] Insbesondere wird die elektromagnetische Kupplung 120 im Schritt S150 ausgeschaltet (c2 in Fig. 5) und die Drehmaschine 130 wird als Elektromotor im Schritt S160 betätigt (d2 in Fig. 5, Elektromotorbetriebsart). Die Batterie 50 erregt insbesondere den Drahtwicklungsabschnitt 135a des Statorabschnitts 135, so dass der Rotorabschnitt 136 sich zur Betätigung des Verdichters 140 dreht. Im Schritt S170 wird daraufhin die Austragmenge des Verdichters 140 derart variiert, dass die benötigte Kältemittelmenge in Übereinstimmung mit der Wärmelast der Kältekreislaufvorrichtung 200 ausgetragen wird, wie im Fall des vorstehend genannten Schritts S140 (e2 in Fig. 5).

[0054] Wenn eine Anforderung zum Starten des Motors 10 in Reaktion auf die Motorstartanforderungssignale während der Leerlauf-Stopp-Bedingung vorliegt, werden die Drehmaschine 130 und der Verdichter 140 so gesteuert, dass der Motor 10 in den Schritten von S190 bis S230 startet, wie nachfolgend erläutert.

[0055] Zunächst nimmt die Austragmenge des Verdichters 140 ein Minimum von in etwa null (e3 in Fig. 5) im Schritt S190 ein, und die Drehmaschine 130 stoppt vorübergehend im Schritt S200 (d3 in Fig. 5). Die elektromagnetische Kupplung 120 wird daraufhin im Schritt S210 eingeschaltet (c3 in Fig. 5) und die Drehmaschine 130 wird als Elektromotor (Anlasser) im Schritt S220 betätigt (d4 in Fig. 5, Anlasserbetriebsart), um den Motor 10 zu starten bzw. anzulassen (im Schritt S230). Wenn im Schritt S180 kein Motorstartanforderungssignal vorliegt, werden die Schritte S160 und S170 wiederholt.

[0056] Merkmale der vorliegenden Erfindung sind nachfolgend auf Grundlage des vorstehend genannten Aufbaus und der vorstehend genannten Arbeitsweise erläutert. In dem Verdichter 100 der integralen Drehmaschine und deren Steuereinheit 100A wird deshalb dann, wenn der Motor 10 betätigt ist, die elektromagnetische Kupplung 120 eingeregelt, um sowohl den Verdichter 140 wie die Drehmaschine 130 zu betätigen. Die Kältekreislaufvorrichtung 200 ist ebenfalls betätigt und die Drehmaschine 130 erzeugt als Lichtmaschine bzw. Stromgenerator elektrischen Strom. Wenn der Motor 10 stoppt, rückt die elektromagnetische Kupplung 120 aus und die Drehmaschine 130 wird als Elektromotor betätigt. Dadurch kann der Kühlvorgang durch Betätigung bzw. Betrieb des Verdichters 140 fortgesetzt werden.

[0057] In dem Fall, dass die Drehmaschine 130 als Elektromotor zur Betätigung des Motors 10 betrieben wird, ist es möglich, die Betriebslast des Verdichters 140 zu verringern, weil der variable Verdrängungsmechanismus 145, 148 des

Verdichters 140 die Austragmenge kleiner macht als sie für die Kältekreislaufvorrichtung 200 erforderlich ist. Dadurch ist es möglich, eine Verringerung der Leistungsabgabe der Drehmaschine 130 zu verhindern. Mit anderen Worten ist es möglich, das erwünschte Anlassvermögen für den Motor 10 zu erzielen. Außerdem ist es möglich, den Stromverbrauch bzw. Energieverbrauch der Drehmaschine 130 zu verringern und sie kleiner auszuliegen.

[0058] Da in dieser Ausführungsform die minimale Austragmenge nahezu null beträgt, befindet sich die Betriebslast des Verdichters 140 an der Drehmaschine 130 auf einem Minimum. Da der Begrenzermechanismus 150 zwischen der Drehmaschinenwelle 132 und der Verdichterwelle 143 vorgesehen ist, zerbricht dann, wenn der Verdichter 140 aufgrund einer beliebigen Ursache während des Betriebs des Verdichters 140 durch die Antriebskraft des Motors 10 oder der Drehmaschine 130 blockiert, an die Drehmaschinenwelle 132 angelegtes übermäßiges Drehmoment die dünnwandigen Abschnitte 152 des Begrenzermechanismus 150, um die Drehmaschinenwelle 132 von der Verdichterwelle 142 zu trennen. Der Motor 10 und die Drehmaschine 130 sind dadurch selbst dann geschützt, wenn der Verdichter 140 blockiert, so dass wesentliche Antriebsfunktionen des Fahrzeugs nicht beeinträchtigt sind.

[0059] Da zwischen der Drehmaschinenwelle 132 und der Verdichterwelle 143 ein Ableitungsabschnitt 170 vorgesehen ist, absorbieren die elastischen Elemente 172 die Drehmomentschwankungen während des Betriebs des Verdichters 140. Eine Resonanz der Drehmaschinenwelle 132 wird dadurch unterbunden, so dass es möglich ist, einen Bruch bzw. eine Zerstörung der Drehmaschine 130 zu verhindern.

(Zweite Ausführungsform)

[0060] Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nunmehr unter Bezug auf Fig. 6 und 7 erläutert. In Übereinstimmung mit der zweiten Ausführungsform ist zwischen der Drehmaschine 130 und dem Verdichter 140 zusätzlich zu dem Aufbau in Übereinstimmung mit der ersten Ausführungsform ein Reduktionsmechanismus bzw. Untersetzungsmechanismus vorgesehen.

[0061] Der Untersetzungsmechanismus nutzt ein Planetenradgetriebe bzw. einen Planetenradzug 160. Das Planetenradgetriebe 160, das an sich bekannt ist, weist ein Sonnenrad 161, das in seinem Zentrum angeordnet ist, einen Planetenträger 162, der durch Ritzel 162a in Drehung versetzt ist, die im Außenumfang des Sonnenrads 161 angeordnet sind, und ein Hohlrad 163 auf, das zusätzlich in dem Außenumfang der Ritzel 162a vorgesehen ist.

[0062] Das Sonnenrad 161 ist an der Drehmaschinenwelle 132 fest angebracht und der Planetenträger 162 ist an der Verdichterwelle 142 mit einem Bolzen 164 fest angebracht. Das Hohlrad 163 ist an dem Drehmaschinengehäuse 131 fest angebracht.

[0063] Die Anordnung des Planetenradgetriebes 160 zwischen der Drehmaschine 130 und dem Verdichter 140 ermöglicht es, die Drehzahl der Drehmaschine 130 zu verringern, die durch die Antriebsriemenscheibe 110 betätigt ist. Die Drehung wird daraufhin auf den Verdichter 140 übertragen. Wie in Fig. 7 gezeigt, ist in dem Planetenradgetriebe 160 die Drehzahl von jedem Rad 161 und 163 und dem Träger 162 linear proportional zu jeder Koordinate hiervon. Da die Drehzahl des Hohlrads 163, das an dem Drehmaschinengehäuse 131 fest angebracht ist, null beträgt, ist die Drehzahl der Verdichterwelle 142, die mit dem Planetenträger 162 verbunden ist, niedriger als diejenige der Drehmaschinenwelle 132, die mit dem Sonnenrad 161 verbunden ist.

[0064] In der Stromerzeugungsbetriebsart ist die Drehzahl

der Drehmaschine 130 üblicherweise zwei- bis dreimal höher als diejenige des Motors 10. Die Drehzahl des Verdichters 140 ist hingegen eineinhalb mal höher als diejenige des Motors 10 unter Berücksichtigung der Lebensdauer bzw. Standfestigkeit des Verdichters 140. Der Verdichter 140 muss deshalb unter einer übermäßig großen Drehzahl in dem Fall arbeiten, in welchem die Drehmaschinenwelle 132 direkt mit der Verdichterwelle 142 verbunden ist.

[0065] In der zweiten Ausführungsform kann der Untersetzungsmechanismus die Drehzahl des Verdichters 140 stärker verringern als diejenige der Drehmaschine 130, wenn die Antriebskraft des Motors 10 so übertragen wird, wie vorstehend erläutert. Wenn der Verdichter 140 sich mit der korrekten Drehzahl dreht, kann die Lebensdauer des Verdichters 140 gewährleistet werden.

[0066] Als Kombination der Drehmaschinenwelle 132 mit der Verdichterwelle 142 in Bezug auf das Planetenradgetriebe 160 kann das Sonnenrad 161 ein feststehendes Rad sein, und die Drehmaschinenwelle 132 und die Verdichterwelle 142 können an dem Hohlrad 163 und dem Planetenträger 162 fest angebracht sein. In diesem Fall kann dieselbe Wirkung erzielt werden, wie diejenige, die vorstehend genannt ist.

(Weitere Ausführungsformen)

[0067] Wenn in der ersten Ausführungsform der Begrenzermechanismus 150 und der Ableitungsabschnitt 170 nicht vorgesehen sind, und wenn die Drehmaschinenwelle 132 und die Verdichterwelle 142 direkt miteinander verbunden sind, können die Antriebsriemenscheibe 110 und die elektromagnetische Kupplung 120 auf bzw. an dem Verdichter 140 vorgesehen sein, um die Flexibilität der Installation zu verbessern. Es ist außerdem nicht unvermeidlich erforderlich, dass die Austragmenge des Verdichters 140 den niedrigen Wert von null einnimmt, wenn der Motor 10 gestartet wird. Die Austragmenge des Verdichters 140 kann durch einen Kompromiss zwischen dem Anlassvermögen des Motors 10 und dem Kühlvermögen festgelegt werden.

[0068] Die vorliegende Erfindung kann auf ein Hybridfahrzeug mit Elektromotor und Verbrennungsmotor zusätzlich zu Fahrzeugen angewendet sein, die eine Leerlauf-Stopp-Funktion aufweisen, wie in den vorstehend erläuterten Ausführungsformen angesprochen.

Patentansprüche

1. Verbundzusatzmaschine (100) für ein Fahrzeug, aufweisend:
Einen Verdichter (140) zum Verdichten von Kältemittel in einer Kältekreislaufvorrichtung (200), wobei der Verdichter (140) einen variablen Verdrängungsmechanismus (145) zum Verändern der Austragmenge des Kältemittels pro Umdrehung aufweist,
eine Drehmaschine (130), die sowohl als Stromgenerator wie als Elektromotor dient, wobei die Drehmaschine (130) mit dem Verdichter (140) verbunden ist und sich gemeinsam mit dem Verdichter (140) dreht,
eine Antriebsriemenscheibe (110), die in Reaktion auf die Antriebskraft von dem Fahrzeugmotor (10) sich dreht, um den Verdichter (140) bzw. die Drehmaschine (130) zu betätigen, und
eine Unterbrechungseinrichtung (120), die zwischen der Antriebsriemenscheibe (110) und dem Verdichter (140) oder zwischen der Antriebsriemenscheibe (110) und der Drehmaschine (130) vorgesehen ist, um die Antriebskraft der Antriebsriemenscheibe (110) zu übertragen bzw. zu unterbrechen.

2. Verbundzusatzmaschine (100) nach Anspruch 1, wobei der variable Verdrängungsmechanismus (145) eine Austragmenge innerhalb eines Bereichs von einer maximalen Austragmenge des Verdichters (140) selbst bis auf eine minimale Austragmenge von ungefähr null willkürlich verändern kann.

3. Verbundzusatzmaschine (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Antriebsriemenscheibe (110) und die Unterbrechungseinrichtung (120) auf der Drehmaschine (130) vorgesehen sind, und wobei ein Begrenzermechanismus (150) zwischen dem Verdichter (140) und der Drehmaschine (130) vorgesehen ist, um die Verbindung zwischen dem Verdichter (140) und der Drehmaschine (130) zu unterbrechen bzw. auszurücken, wenn der Verdichter (140) blockiert.

4. Verbundzusatzmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Antriebsriemenscheibe (110) und die Unterbrechungseinrichtung (120) an der Drehmaschine (130) vorgesehen sind, und wobei ein Untersetzungsmechanismus (160) zwischen dem Verdichter (140) und der Drehmaschine (130) vorgesehen ist, wobei der Untersetzungsmechanismus (160) in der Lage ist, die Drehzahl der Drehmaschine (130) zu verringern und die Drehung auf den Verdichter (140) zu übertragen.

5. Verbundzusatzmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Ableitungsabschnitt (170) zum Absorbieren von Drehmomentschwankungen des Verdichters (140) zwischen dem Verdichter (140) und der Drehmaschine (130) angeordnet ist.

6. Steuereinheit für eine Verbundzusatzmaschine (100) für ein Fahrzeug, aufweisend:

Die Verbundzusatzmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, und
eine Steuereinrichtung (180) zum Steuern einer Verdrängungsmenge des Verdichters (140), der Betätigung der Drehmaschine (130) und des Ausrückens und Einrückens der Unterbrechungseinrichtung (120), wobei die Steuereinrichtung (180) einen Steuervorgang derart durchführt, dass die Unterbrechungseinrichtung (120) beim Anlassen des Fahrzeugmotors eingerückt wird (um eine Verbindung herzustellen), und die Drehmaschine (130) als Elektromotor zur Betätigung des Fahrzeugmotors (10) dient, und wobei die Steuereinrichtung (180) einen Steuervorgang derart durchführt, dass die Austragmenge von dem Verdichter (140) kleiner gemacht wird als sie in der Kältekreislaufvorrichtung (200) erforderlich ist.

7. Steuereinheit nach Anspruch 6, wobei die Austragmenge auf ungefähr null verringert ist.

8. Verbundzusatzmaschine (100) für ein Fahrzeug, aufweisend:

Einen Verdichter (140) zum Verdichten von Kältemittel in einer Kältekreislaufvorrichtung (200), eine Drehmaschine (130) zur gemeinsamen Drehung mit dem Verdichter (140) in Reaktion auf Antriebskraft von dem Fahrzeugmotor (10), und
einen Begrenzermechanismus (150), der zwischen der Drehmaschine (130) und dem Verdichter (140) vorgesehen ist, um eine gemeinsame Drehung zwischen der Drehmaschine (130) und dem Verdichter (140) zu stoppen, wenn ein an den Verdichter (140) angelegtes Drehmoment gleich oder höher als ein vorbestimmtes Drehmoment ist.

9. Verbundzusatzmaschine nach Anspruch 8, wobei ein Ableitungsabschnitt zum Absorbieren von Drehmomentschwankungen des Verdichters (140) zwischen dem Verdichter (140) und der Drehmaschine (130) an-

geordnet ist.

10. Verbundzusatzmaschine nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Verdichter (140) ein Verdichter variabler Verdrängung ist, wobei dann, wenn der Motor (10) angelassen wird, die Drehmaschine (130) als Elektromotor betätigt ist, und wobei eine Austragmenge des Verdichters (140) um eine vorbestimmte Menge verringert ist, um das erforderliche Drehmoment der Drehmaschine (130) zum Anlassen des Motors (10) sicherzustellen.

11. Verbundzusatzmaschine (100) nach Anspruch 10, wobei der Begrenzermechanismus (150) vorgesehen ist, um die Antriebskraft von dem Fahrzeugmotor (10) zu übertragen bzw. zu unterbrechen.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

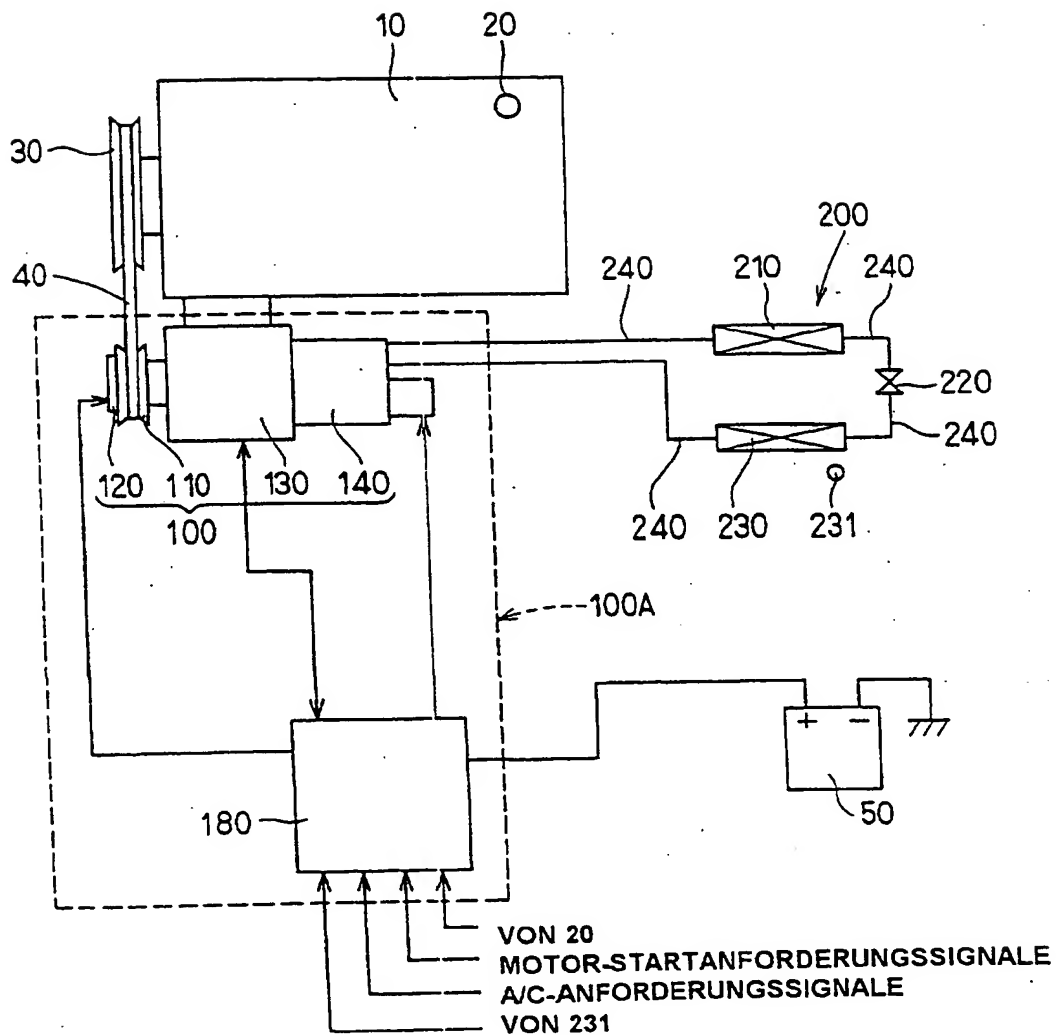
55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1



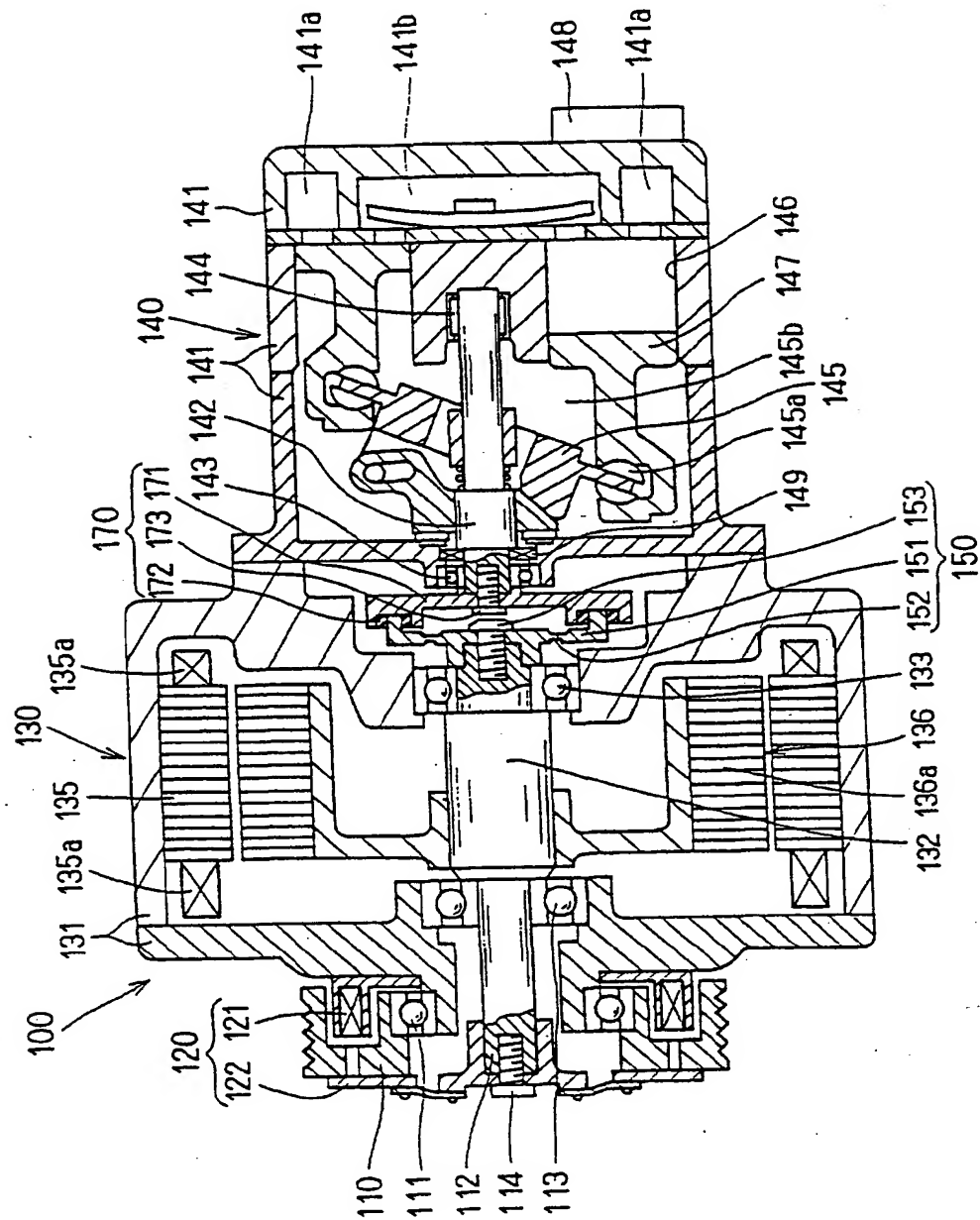


FIG. 3

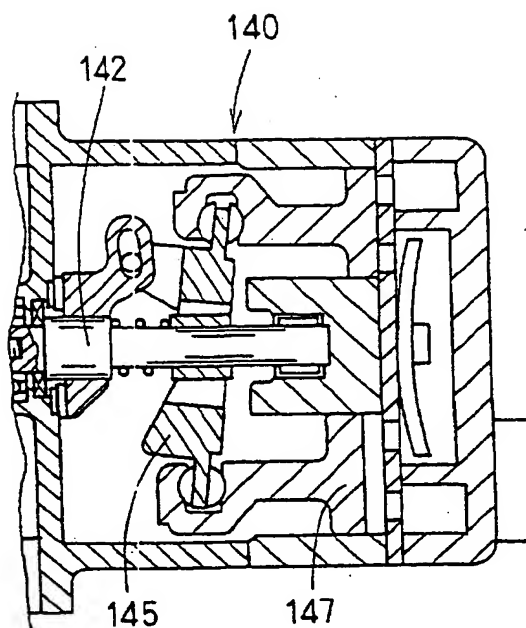


FIG. 7

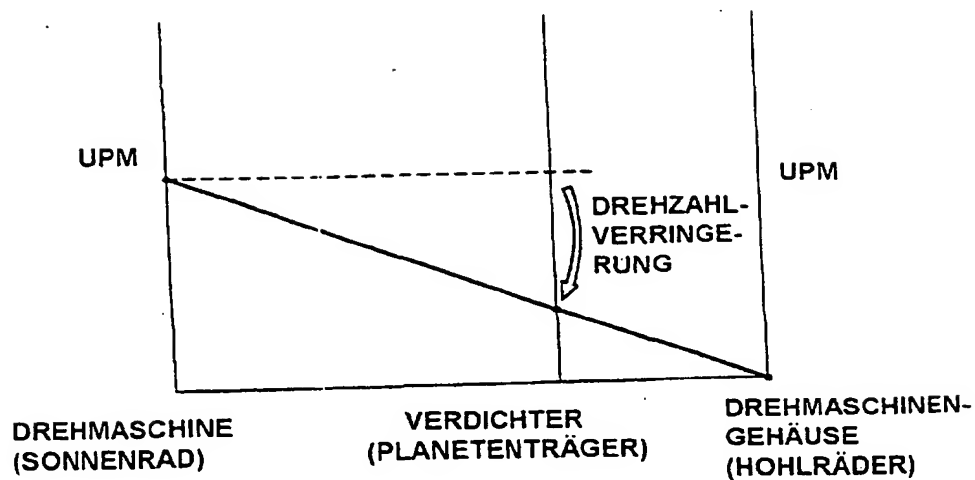


FIG. 4

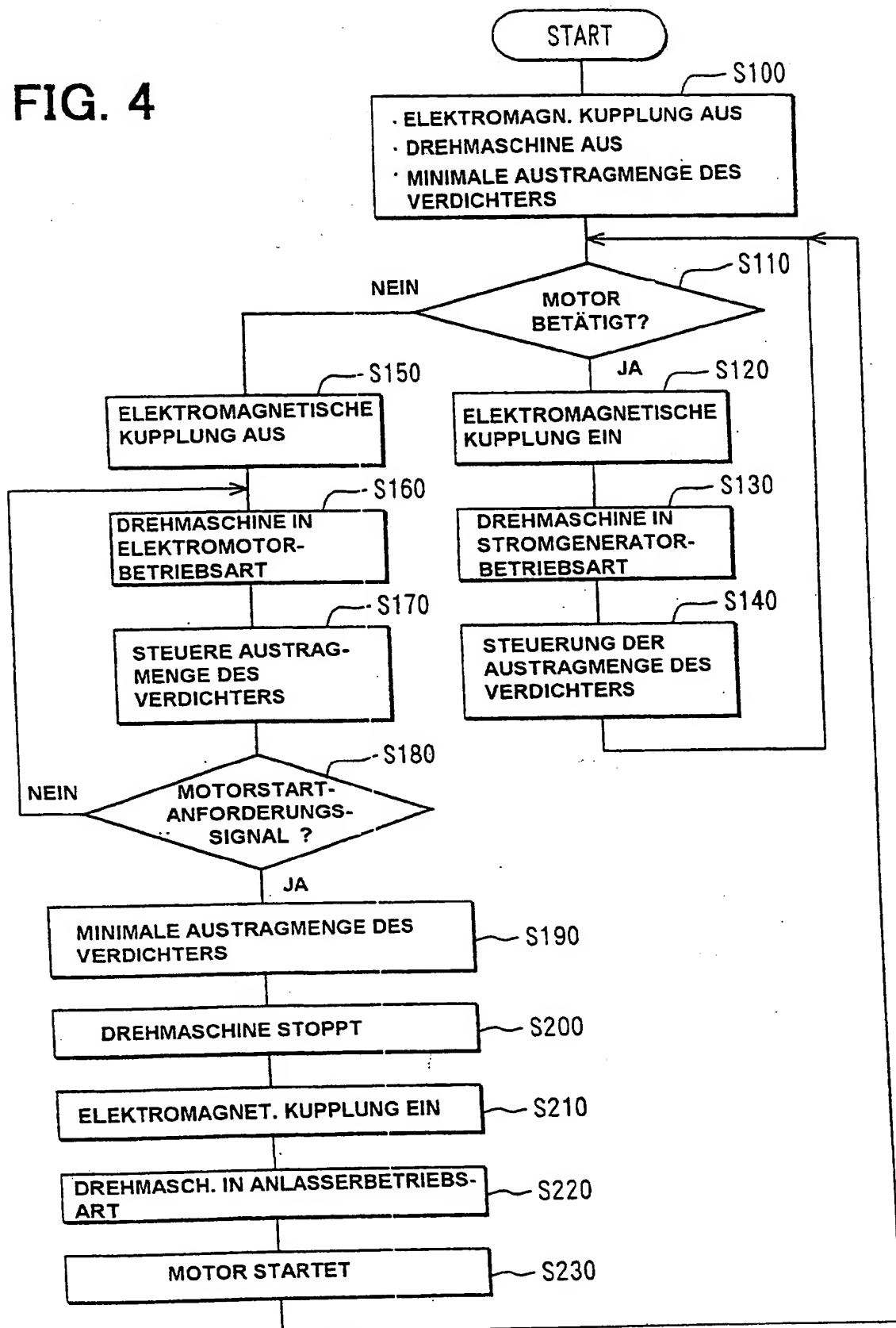


FIG. 5A

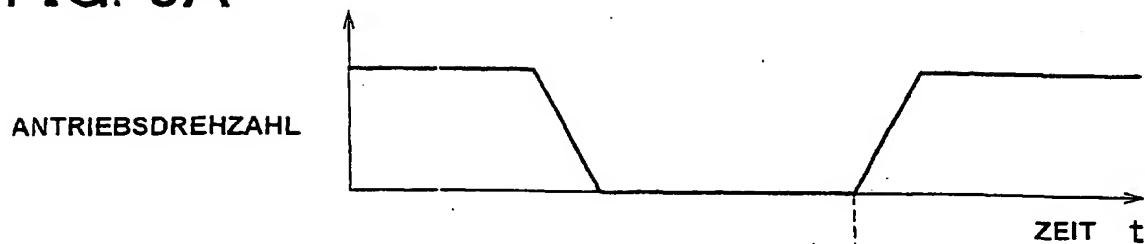


FIG. 5B

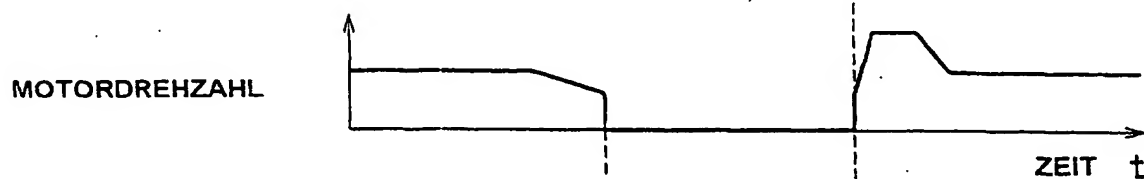


FIG. 5C

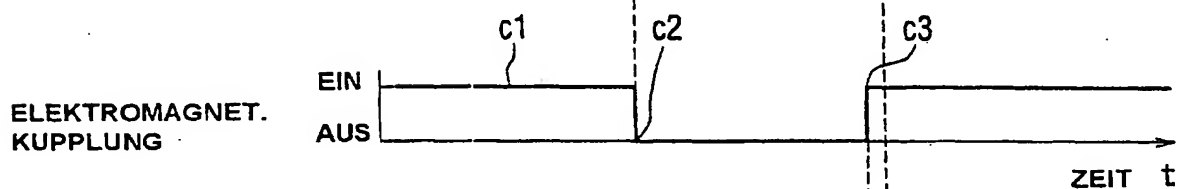


FIG. 5D

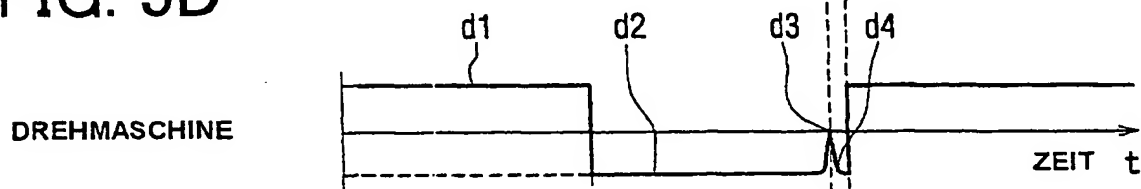


FIG. 5E

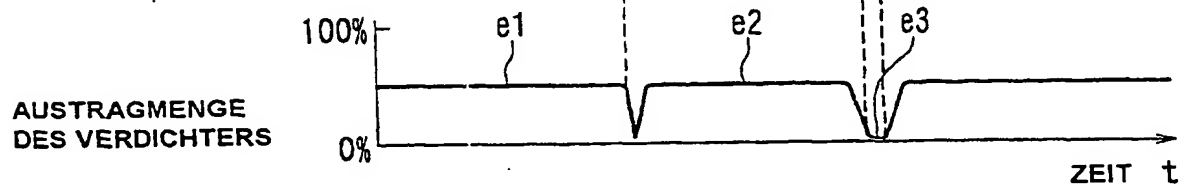


FIG. 6

